

불의 발견과 이용

토기를 만들어 음식 보관 가능

음식을 익혀 먹어 위생이 개선되고 단백질 섭취 효율이 높아짐

추위와 맹수의 위협으로부터 보호 가능

광석으로부터 금속을 얻을 수 있게됨

화학의 시작

철의 발견과 이용

매장량 : 철 > 구리

반응성 : 철 > 구리

녹는점 : 철 > 구리

이용 시기 : 구리가 철보다 먼저 사용됨

(철 → 반응성이 커서 산화물 형태로 존재, 녹는점이 높아 가공 어려움)

철의 이용은 각종 도구나 교통수단의 발달 등 인류문명에 많은 발전을 가져옴.

화석연료의 이용

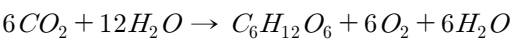
석탄, 석유, 가스(LNG, LPG)등이 있음.

산업, 교통, 연료 등의 에너지 자원으로 쓰임.

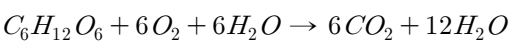
문제점 : 이산화탄소 발생으로 지구온난화 가속화

탄소의 이용

광합성 : 빛에너지를 이용해 포도당을 합성

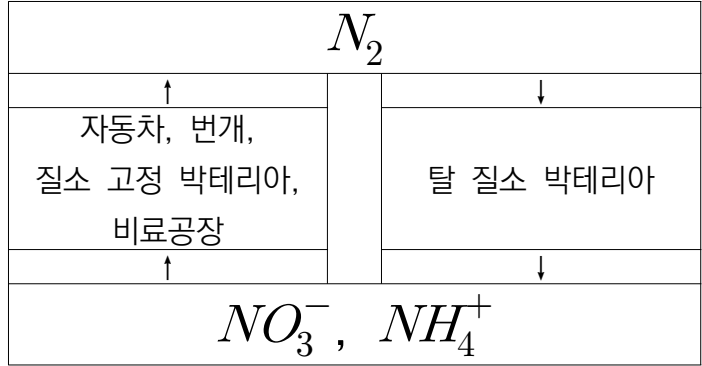


호흡 : 포도당과 같은 유기물을 산소를 이용해 분해



암모니아의 합성과 이용

질소의 순환



하버-보슈법 : 고온, 고압 조건에서 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

위의 합성법을 통해 질소비료의 대량 생산이 가능해져 식량 생산의 증가로 식량 부족 위기 해결.

화학식의 종류

실험식 : 물질을 이루는 원자나 이온의 종류와 수를 가장 간단한 정수의 비로 나타낸 식

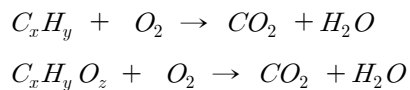
분자식 : 분자 1개를 이루는 모든 원자들의 종류와 수를 나타낸 식

$$\begin{aligned} \text{실험식} \times n &= \text{분자식} \\ \text{실험식량} \times n &= \text{분자량} \\ \Rightarrow \text{실험식} \times \frac{\text{분자량}}{\text{실험식량}} &= \text{분자식} \end{aligned}$$

화합물의 조성

· 연소 반응

탄소(C)와 수소(H)가 주성분인 화석연료가 완전 연소되면 이산화탄소(CO_2)와 물(H_2O)이 생성됨



두 반응물을 구성하는 원소의 종류는 서로 다르지만 연소반응의 생성물은 동일하다.

석회수가 뿌옇게 흐려짐	물질을 연소시킬 때 외부에서 산소가 공급되므로 연소반응의 생성물 중 CO_2 나 H_2O 가 있다고 하더라도 반응물에 O 가 있다고 단정 지을 수 없다. (즉, 반응물에서의 O 의 존재유무는 상황에 따라 다르다.)	푸른색 염화코발트 종이가 붉게 변함
↓		↓
연소반응의 생성물 중 CO_2 가 있다		연소반응의 생성물 중 H_2O 가 있다
↓		↓
연소시킨 물질에 C 가 포함되어 있다.		연소시킨 물질에 H 가 포함되어 있다.

산화 환원

산화 → 산화수 증가 → 전자 잃음

환원 → 산화수 감소 → 전자 얻음

(산소 얻거나 수소 잃으면 산화, 산소 잃거나 수소 얻으면 환원)

산화수

: 원자 사이의 전자가 완전히 이동하였다고 가정할 때의 전하량

산화수 결정의 절대 규칙

- 홑원소 물질에서의 원자의 산화수 = 0
- 중성 화합물에서의 원자들의 산화수 합 = 0
- 이온의 산화수 = 이온의 전하수

산화수 결정의 우선순위

- ① 1족 = +1 2족 = +2 13족 = +3 F = -1
- ② H = +1 금속 수소화합물에서 H = -1
- ③ O = -2
- ④ Cl, Br, I = -1

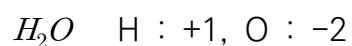
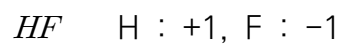
산화수 범위 : 최외각 전자 수 - 8 ≤ 산화수 ≤ 최외각 전자 수

ex)

이온결합물질 : 이온의 전하수 = 이온의 산화수



공유결합물질 : 전기 음성도 큰 원자를 음이온처럼 계산 (F > O > N ≃ Cl > C > H)



염기의 세기

강염기 : 수용액 속에서 거의 대부분 이온화 되는 염기

ex) $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$ 등

약염기 : 수용액 속에서 일부만 이온화 되는 염기

ex) NH_3 , $Mg(OH)_2$ 등

OH^- 때문에 나타나는 염기의 공통성

: 쓴 맛이 난다

수용액에서 전류가 흐른다 (전해질)

피부에 문으면 미끈거린다 (단백질을 녹이는 성질)

대부분의 금속과 반응하지 않는다

같은 지시약에 대한 색깔 변화가 동일

산과 염기의 확인

지시약	변색 범위	색깔		
		산성	중성	염기성
메틸오렌지	pH 3.1~4.4	붉은색	노란색	노란색
BTB	pH 6.2~7.6	노란색	녹색	푸른색
페놀프탈레인	pH 8.2~10	무색	무색	붉은색

리트머스 종이는 산성일 때는 푸른색에서 붉은색으로 변하고 염기성일 때는 붉은색에서 푸른색으로 변하며 중성일때는 변화하지 않는다.

pH : 수용액 속의 수소이온 농도를 간단하게 나타낸 값

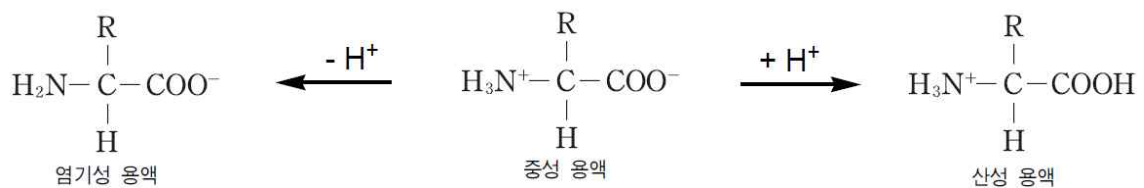
0~14의 값을 가지며 7보다 작으면 산성, 7이면 중성, 7보다 크면 염기성이다.

0에 가까울수록 산성이 강하고 14에 가까울수록 염기성이 강하다.

아미노산의 양쪽성

수용액에서 아미노산이 가지고 있는 $-COOH$ 는 수소이온을 내놓을 수 있으므로 산으로 작용할 수 있고, $-NH_3$ 는 수소 이온을 받아들일 수 있으므로 염기로 작용할 수 있다. 따라서 아미노산은 산과 염기 모두와 반응하는 양쪽성 물질이다.

산성 용액에서는 양이온으로 존재하고 중성용액에서는 양전화와 음전하를 모두 띠며 염기성 용액에서는 음이온으로 존재한다.



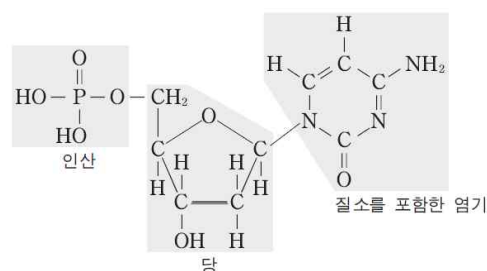
핵산

핵산의 종류 : DNA / RNA

뉴클레오타이드가 반복되는 구조이다.

뉴클레오타이드 : 핵산을 이루는 기본단위

인산, 당, 염기가 1 : 1 : 1 비율로 연결되어 있다



인산

: 수소 이온을 내놓을 수 있다, 산성을 나타냄
중심원자인 인(P)은 확장된 옥텟이 적용된다

당 : 염기와 인산을 연결 (DNA는 디옥시리보스/RNA는 리보스)

염기 : 염기의 서열이 유전정보 기록